

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

2 K. HAMABE et Al.

11/13/01
Q6720
10f



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年11月15日

出願番号

Application Number:

特願2000-347389

出願人

Applicant(s):

日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3084046

【書類名】 特許願

【整理番号】 49230070

【提出日】 平成12年11月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 濱辺 孝二郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 高野 奈穂子

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088812

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030982

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信電力制御方法、送受信装置、基地局及び移動局

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信相手局から送信される信号を受信するステップと、
受信された各タイムスロットの受信品質値を測定するステップと、
周期的に、複数のスロットの前記受信品質値により制御命令を決定する制御命令決定ステップと、
前記制御命令を前記相手局に送信する送信ステップとを含み、
前記制御命令を前記相手局の送信電力制御に使用するようにしたことを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項 2】 前記制御命令決定ステップにおける前記制御命令の決定及び前記送信ステップにおける前記制御命令の送信は、前記タイムスロット毎に行うようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の送信電力制御方法。

【請求項 3】 前記制御命令決定ステップは、
複数のタイムスロットによりタイムスロットグループを構成して、受信中のタイムスロットグループに属するタイムスロットの受信品質値により前記制御命令を決定するようにしたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の送信電力制御方法。

【請求項 4】 前記相手局から送信される信号の情報ビット系列に誤り訂正符号化処理が施されており、複数のタイムスロットによりタイムスロットグループが構成されて前記タイムスロットグループ毎にインタリーブが施されており、
前記制御命令決定ステップは、受信中のタイムスロットグループに属するタイムスロットの受信品質値により前記制御命令を決定するようにしたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 いずれか記載の送信電力制御方法。

【請求項 5】 前記制御命令決定ステップは、
受信中のタイムスロットグループに属するタイムスロットの受信品質値の中央値、X パーセント値（但し、X は 0 から 1 0 0 までの数値）、または平均値を第一の制御基準値と比較するステップと、

この比較結果より前記制御命令を決定するステップと、
を有することを特徴とする請求項3または4記載の送信電力制御方法。

【請求項6】 受信した信号の誤りの有無を調べるステップを更に含み、検出された誤りに応じて前記第一の制御基準値を変更することを特徴とする請求項5記載の送信電力制御方法。

【請求項7】 前記制御命令決定ステップは、
前記タイムスロットを受信する毎に測定される当該タイムスロットの受信品質値が、第二の制御基準値より小さい場合には、前記制御命令を、相手局の送信電力を増加させるものとするステップを有することを特徴とする請求項1～6いずれか記載の送信電力制御方法。

【請求項8】 前記制御命令決定ステップは、
前記タイムスロットを受信する毎に測定される当該タイムスロットの受信品質値が、第三の制御基準値より大きい場合には、前記制御命令を、相手局の送信電力を減少させるものとするステップを有することを特徴とする請求項1～6いずれか記載の送信電力制御方法。

【請求項9】 通信相手局から送信される信号の情報ビット系列に誤り訂正符号化処理が施され、複数のタイムスロットによりフレームが構成されてなる通信システムにおける送信電力制御方法であって、

前記相手局からタイムスロットを受信する毎に、そのタイムスロットの受信品質値を測定するステップと、

受信中のフレームに属するタイムスロットの受信品質値の中央値、Xパーセント値（但し、Xは0から100までの数値）または平均値が第一の制御基準値より小さい場合には、相手局の送信電力を増加させる制御命令を相手局に送信し、それ以外の場合には、相手局の送信電力を減少させる制御命令を相手局に送信するステップと、

を含み、前記制御命令を前記相手局の送信電力制御に使用するようにしたことを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項10】 通信相手局から送信される信号の情報ビット系列に誤り訂正符号化が施され、複数のタイムスロットからフレームが構成され、1または複

数のフレームからインタリーブブロックが構成され、このインタリーブブロック毎にインタリーブが施されてなる通信システムにおける送信電力制御方法であって、

前記相手局からタイムスロットを受信する毎に、そのタイムスロットの受信品質値を測定するステップと、

受信中のインタリーブブロックに属するタイムスロットの受信品質値の中央値または平均値が第一の制御基準値より小さい場合には、相手局の送信電力を増加させる制御命令を相手局に送信し、それ以外の場合には、相手局の送信電力を減少させる制御命令を相手局に送信するステップと、

を含み、前記制御命令を相手局の送信電力制御に使用するようにしたことを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項 1 1】 通信相手局から送信される信号を受信する受信手段と、各スロットの受信品質値を測定する測定手段と、

周期的に、複数のタイムスロットの受信品質値により制御命令を決定する制御命令決定手段と、

相手局の送信電力制御に使用するために前記制御命令を相手局に送信する送信手段と、

を備えたことを特徴とする送受信装置。

【請求項 1 2】 前記制御命令決定手段及び前記送信手段は、前記タイムスロット毎に制御命令の決定及びこの決定された制御命令の前記相手局への送信をなすようにしたことを特徴とする請求項 1 1 記載の送受信装置。

【請求項 1 3】 前記制御命令決定手段は、複数のタイムスロットからタイムスロットグループを構成し、受信中のタイムスロットグループに属するタイムスロットの受信品質値により前記制御命令を決定するようにしたことを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 記載の送受信装置。

【請求項 1 4】 前記制御命令決定手段は、相手局においてインタリーブが施される単位であるインタリーブブロック毎にタイムスロットグループを構成し、受信中のスロットグループに属するタイムスロットの受信品質値により前記制御命令を決定するようにしたことを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 記載の送受

信装置。

【請求項15】 前記制御命令決定手段は、受信中のタイムスロットグループに属するタイムスロットの受信品質値の中央値、Xパーセント値（但し、Xは0から100までの数値）、または平均値を第一の制御基準値と比較し、その比較結果より前記制御命令を決定するようにしたことを特徴とする請求項13または14記載の送受信装置。

【請求項16】 受信した信号の誤りの有無を調べる手段と、検出された誤りに応じて第一の制御基準値を変更する手段とを、更に含むことを特徴とする請求項15記載の送受信装置。

【請求項17】 前記制御命令決定手段は、タイムスロットを受信する毎に測定するスロットの受信品質値が、第二の制御基準値より小さい場合には、前記制御命令を、相手局の送信電力を増加させるものとすることを特徴とする請求項11～16いずれか記載の送受信装置。

【請求項18】 前記制御命令決定手段は、タイムスロットを受信する毎に測定するタイムスロットの受信品質値が、第三の制御基準値より大きい場合には、前記制御命令を、相手局の送信電力を減少させるものとすることを特徴とする請求項11～16いずれか記載の送受信装置。

【請求項19】 通信相手局からタイムスロットを受信する毎にタイムスロットの受信品質値を測定する手段と、

複数のタイムスロットからフレームを構成し、タイムスロット毎に、受信中のフレームに属するタイムスロットの受信品質値の中央値、Xパーセント値（但し、Xは0から100までの数値）または平均値が第一の制御基準値より小さい場合には、前記相手局の送信電力を増加させる制御命令を相手局に送信し、それ以外の場合には、相手局の送信電力を減少させる制御命令を相手局に送信する手段と、

を備えたことを特徴とする送受信装置。

【請求項20】 通信相手局からタイムスロットを受信する毎にタイムスロットの受信品質値を測定する手段と、

複数のタイムスロットからフレームを構成し、1または複数のフレームからイ

ンタリーブブロックを構成し、タイムスロット毎に、受信中のインタリーブブロックに属するタイムスロットの受信品質値の中央値または平均値が第一の制御基準値より小さい場合には、相手局の送信電力を増加させる制御命令を相手局に送信し、それ以外の場合には、相手局の送信電力を減少させる制御命令を相手局に送信する手段と、

を備えたことを特徴とする送受信装置。

【請求項 2 1】 請求項 1 1 ～ 2 0 いずれか記載の送受信装置を含むことを特徴とする基地局。

【請求項 2 2】 請求項 1 1 ～ 2 0 いずれか記載の送受信装置を含むことを特徴とする移動局。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は送信電力制御方法、送受信装置、基地局及び移動局に関し、特に無線通信システムにおける基地局や移動局での送信電力の制御をなす送信電力制御方式に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

符号分割多重方式の移動通信システムでは、多数の回線が同一の周波数を用いているので、ある回線の信号電力は他の回線に対して妨害となる干渉波電力となる。従って、移動局が送信して基地局が受信する上り回線においては、移動局が送信する信号電力が必要以上に大きくなると、干渉波電力が増加して回線容量が減少する。

【 0 0 0 3 】

これを防ぐため、閉ループ型送信電力制御が用いられる。上り回線の閉ループ型送信電力制御では、基地局が信号対干渉電力比などの受信品質値を測定し、その受信品質値が制御基準値よりも大きい場合には送信電力を減少させる制御命令を移動局に送信し、受信品質値が制御基準値よりも小さい場合には送信電力を増加させる制御命令を移動局に送信する。そして、移動局はその制御命令に従って、

送信電力を増減させている。

【 0 0 0 4 】

このような送信電力制御方法については、United States Patent No. 5,056,109(Gilhousen et al., 'Method and apparatus for controlling transmission power in a CDMA cellular mobile telephone system,')に詳述されている。

【 0 0 0 5 】

一方、下り回線においても、受信品質値が所定の制御基準値となるように閉ループ型送信電力制御を行うことによって、高い回線容量を実現している。下り回線の閉ループ型送信電力制御では、移動局が下り回線の受信品質値を測定し、それを制御基準値と比較して、受信品質値が制御基準値よりも高い場合には送信電力を減少させる制御命令を基地局に送信し、受信品質が制御基準値よりも低い場合には送信電力を増加させる制御命令を基地局に送信する。そして、基地局はその制御命令に従って送信電力を増減する。

【 0 0 0 6 】

基地局と移動局の間で送受信を行う情報ビット系列は、上り回線、下り回線ともに、タイムスロット（以下スロットと略記する）毎に分けられて送信される。そして、閉ループ型送信電力制御では、基地局と移動局はスロット毎に制御命令を送信し、相手局はその制御命令を受信する毎に送信電力を更新する。スロットを1ミリ秒程度の時間とすると、制御命令を1秒間に1000回程度送信して送信電力を高速に制御でき、フェージング変動を補償して受信品質値をほぼ一定に保つことができるようになる。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、移動局が高速に移動する場合には、高速なフェージング変動により、高速な閉ループ制御を用いても、受信品質値を一定に保つことが困難となる。また、相手局が制御命令を誤って受信することもあり、この場合にも、受信品質値を一定に保つことができない。従って、受信品質値がある程度変動しても所望のビット誤り率が得られるようにするためには、閉ループ型送信電力制御において制御基準値を大きな値に設定する必要があり、その結果、送信電力が大きな値となって回線容量が減少する。

【0008】

そこで、基地局と移動局の間で送受信を行う情報ビット系列に対して誤り訂正符号化を施し、受信品質値が瞬間的に低下して一部のビットに受信誤りが生じても、誤って受信したビットを訂正できるようにしている。さらに、複数のスロットからフレームを構成し、1つまたは複数のフレームをインタリーブブロックとして、そのブロック内で、送信するビット系列の順番を前後に入れ替えるインタリーブを施す。

【0009】

これにより、受信品質値が比較的長い時間にわたって低下して、連続してビットを誤って受信しても、同一のインタリーブブロック内で一定の割合以上のビットを正確に受信できれば、誤り訂正符号化と併用することにより、ほぼ全てのビットを正しく受信できるようになり、ビット誤り率を低減でき、従って、情報ブロックの受信誤り率、すなわちブロック誤り率を低減できる。

【0010】

従って、激しいフェージング変動に対して、閉ループ型送信電力制御によって受信品質値を完全に一定に保てなくてもブロック誤り率を低減できるため、制御基準値を比較的小さな値に設定しても、所望のブロック誤り率を実現しながら、送信電力をある程度低減できる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の閉ループ型送信電力制御では、誤り訂正符号化とインタリーブを併用する場合に、制御基準値を十分に小さな値に設定できず、従って、十分に送信電力を低減できないという問題がある。その理由を以下に説明する。

【0012】

フェージング変動によって受信品質値が変動するとき、各々のインタリーブブロック内で受信品質値が低下する時間の割合が一定の割合以下であれば、誤り訂正符号化によりブロック誤り率を効果的に低減できる。しかし、従来の閉ループ型送信電力制御では、スロット毎の受信品質値を制御基準値と比較して相手局の送信電力を制御している。

【0013】

このため、同一インタリーブブロック内で既に受信したスロットの中で、受信品質値が低いスロットが多い場合であっても、最後に受信したスロットの受信品質値が制御基準値よりも大きければ、相手局の送信電力を減少させる。その結果、そのインタリーブブロックでは、受信品質値が低下する時間の割合が大きくなり、誤り訂正符号化によるビット誤り率の低減効果を得ることができない確率が大きくなる。

【0014】

このように受信品質値をスロット毎に一定の制御基準値に近づける送信電力制御を行うと、各々のインタリーブブロックで受信品質値が低下する時間の割合にばらつきを生じるため、その割合が大きくなる確率が十分小さくなるように、制御基準値を比較的大きな値に設定する必要がある。従って、誤り訂正符号化とインタリーブを併用しても、制御基準値を十分に小さくできず、送信電力を十分に小さくできないことになる。

【0015】

本発明の目的は、誤り訂正符号化とインタリーブを併用する場合に、閉ループ型送信電力制御において、相手局の送信電力を制御する制御命令を生成するのに用いる制御基準値を小さい値としても、所望のビット誤り率やブロック誤り率などの通信品質を確保でき、相手局の送信電力を低減できる送信電力制御方法並びに送受信装置及び基地局、移動局を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、通信相手局から送信される信号を受信するステップと、受信された各タイムスロットの受信品質値を測定するステップと、周期的に、複数のスロットの受信品質値により制御命令を決定する制御命令決定ステップと、前記制御命令を前記相手局に送信する送信ステップとを含み、前記制御命令を前記相手局の送信電力制御に使用するようにしたことを特徴とする送信電力制御方法が得られる。

【0017】

そして、前記制御命令決定ステップにおける前記制御命令の決定及び前記送信ステップにおける前記制御命令の送信は、前記タイムスロット毎に行うようにしたことを特徴とし、また、前記制御命令決定ステップは、複数のタイムスロットによりタイムスロットグループを構成して、受信中のタイムスロットグループに属するタイムスロットの受信品質値により前記制御命令を決定するようにしたことを特徴とする。

【0018】

また、前記相手局から送信される信号の情報ビット系列に誤り訂正符号化処理が施されており、複数のタイムスロットによりタイムスロットグループが構成されて前記タイムスロットグループ毎にインターリーブが施されており、前記制御命令決定ステップは、受信中のタイムスロットグループに属するタイムスロットの受信品質値により前記制御命令を決定するようにしたことを特徴とする。

【0019】

そして、前記制御命令決定ステップは、受信中のタイムスロットグループに属するタイムスロットの受信品質値の中央値、Xパーセント値（但し、Xは0から100までの数値）、または平均値を第一の制御基準値と比較するステップと、この比較結果より前記制御命令を決定するステップとを有することを特徴とする。また、受信した信号の誤りの有無を調べるステップを更に含み、検出された誤りに応じて前記第一の制御基準値を変更することを特徴とする。

【0020】

また、前記制御命令決定ステップは、前記タイムスロットを受信する毎に測定される当該タイムスロットの受信品質値が、第二の制御基準値より小さい場合には、前記制御命令を、相手局の送信電力を増加させるものとするステップを有することを特徴とする。

【0021】

また前記制御命令決定ステップは、前記タイムスロットを受信する毎に測定される当該タイムスロットの受信品質値が、第三の制御基準値より大きい場合には、前記制御命令を、相手局の送信電力を減少させるものとするステップを有することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、通信相手局から送信される信号の情報ビット系列に誤り訂正符号化処理が施され、複数のタイムスロットによりフレームが構成されてなる通信システムにおける送信電力制御方法であって、前記相手局からタイムスロットを受信する毎に、そのタイムスロットの受信品質値を測定するステップと、受信中のフレームに属するタイムスロットの受信品質値の中央値、Xパーセント値（但し、Xは0から100までの数値）または平均値が第一の制御基準値より小さい場合には、相手局の送信電力を増加させる制御命令を相手局に送信し、それ以外の場合には、相手局の送信電力を減少させる制御命令を相手局に送信するステップとを含み、前記制御命令を前記相手局の送信電力制御に使用するようにしたことを特徴とする送信電力制御方法が得られる。

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、通信相手局から送信される信号の情報ビット系列に誤り訂正符号化が施され、複数のタイムスロットからフレームが構成され、1または複数のフレームからインタリーブブロックが構成され、このインタリーブブロック毎にインタリーブが施されてなる通信システムにおける送信電力制御方法であって、前記相手局からタイムスロットを受信する毎に、そのタイムスロットの受信品質値を測定するステップと、受信中のインタリーブブロックに属するタイムスロットの受信品質値の中央値または平均値が第一の制御基準値より小さい場合には、相手局の送信電力を増加させる制御命令を相手局に送信し、それ以外の場合には、相手局の送信電力を減少させる制御命令を相手局に送信するステップとを含み、前記制御命令を相手局の送信電力制御に使用するようにしたことを特徴とする送信電力制御方法が得られる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明によれば、通信相手局から送信される信号を受信する受信手段と、各スロットの受信品質値を測定する測定手段と、周期的に、複数のタイムスロットの受信品質値により制御命令を決定する制御命令決定手段と、相手局の送信電力制御に使用するために前記制御命令を相手局に送信する送信手段とを備えたことを特徴とする送受信装置が得られる。

【 0 0 2 5 】

そして、前記制御命令決定手段及び前記送信手段は、前記タイムスロット毎に制御命令の決定及びこの決定された制御命令の前記相手局への送信をなすようにしたことを特徴とする。また、前記制御命令決定手段は、複数のタイムスロットからタイムスロットグループを構成し、受信中のタイムスロットグループに属するタイムスロットの受信品質値により前記制御命令を決定するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、前記制御命令決定手段は、相手局においてインタリーブが施される単位であるインタリーブブロック毎にタイムスロットグループを構成し、受信中のスロットグループに属するタイムスロットの受信品質値により前記制御命令を決定するようにしたことを特徴とし、また前記制御命令決定手段は、受信中のタイムスロットグループに属するタイムスロットの受信品質値の中央値、Xパーセント値（但し、Xは0から100までの数値）、または平均値を第一の制御基準値と比較し、その比較結果より前記制御命令を決定するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

更に、受信した信号の誤りの有無を調べる手段と、検出された誤りに応じて第一の制御基準値を変更する手段とを含むことを特徴とする。また、前記制御命令決定手段は、タイムスロットを受信する毎に測定するスロットの受信品質値が、第二の制御基準値より小さい場合には、前記制御命令を、相手局の送信電力を増加させるものとすることを特徴とし、また前記制御命令決定手段は、タイムスロットを受信する毎に測定するタイムスロットの受信品質値が、第三の制御基準値より大きい場合には、前記制御命令を、相手局の送信電力を減少させるものとすることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

本発明によれば、通信相手局からタイムスロットを受信する毎にタイムスロットの受信品質値を測定する手段と、複数のタイムスロットからフレームを構成し、タイムスロット毎に、受信中のフレームに属するタイムスロットの受信品質値

の中央値、Xパーセント値（但し、Xは0から100までの数値）または平均値が第一の制御基準値より小さい場合には、前記相手局の送信電力を増加させる制御命令を相手局に送信し、それ以外の場合には、相手局の送信電力を減少させる制御命令を相手局に送信する手段とを備えたことを特徴とする送受信装置が得られる。

【0029】

本発明によれば、通信相手局からタイムスロットを受信する毎にタイムスロットの受信品質値を測定する手段と、複数のタイムスロットからフレームを構成し、1または複数のフレームからインタリーブブロックを構成し、タイムスロット毎に、受信中のインタリーブブロックに属するタイムスロットの受信品質値の中央値または平均値が第一の制御基準値より小さい場合には、相手局の送信電力を増加させる制御命令を相手局に送信し、それ以外の場合には、相手局の送信電力を減少させる制御命令を相手局に送信する手段とを備えたことを特徴とする送受信装置が得られる。

【0030】

本発明によれば、上述の送受信装置を備えた基地局及び移動局が得られる。

【0031】

本発明の作用を述べる。相手局からスロットを受信する毎に、スロットの受信品質値を測定し、受信中のインタリーブブロックに属するスロットの受信品質値の中央値または平均値が所定の制御基準値より小さい場合には、相手局の送信電力を増加させる制御命令を相手局に送信し、それ以外の場合には、相手局の送信電力を減少させる制御命令を相手局に送信し、制御命令を相手局の送信電力制御に使用するよう構成する。

【0032】

かかる構成により、誤り訂正符号化とインタリーブとを用いる移動通信システムの閉ループ型送信電力制御において、相手局の送信電力を制御するための制御命令を決定する際に、受信品質値と比較を行う制御基準値を小さな値に設定しても所望のブロック誤り率が得られることになり、相手局の送信電力が低減可能となる。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

次に図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。第一の実施形態の送信電力制御方法と送受信装置は、図 1 に示す構成をとる移動通信システムにおいて実施される。図 1 の移動通信システムは、サービスエリアが複数のセル 1 1 ～ 1 2 に分割されており、セル 1 1 ～ 1 2 には、それぞれ基地局 2 1 ～ 2 2 が配置されており、セル 1 1 には、移動局 5 1 が存在する。基地局 2 1 ～ 2 2 はそれぞれ制御局 6 1 に接続されており、制御局はさらに他の制御局からなる通信網（図示せず）に接続されている。

【 0 0 3 4 】

なお、図示しないが、この移動通信システムは、他に多数の基地局を備えており、また、各セル内には多数の移動局が存在する。この移動通信システムは無線アクセス方式として符号分割多重方式を用いているものとする。

【 0 0 3 5 】

基地局 2 1 ～ 2 2 及び移動局 5 1 は、共に送受信装置を備えている。図 2 にその送受信装置の構成例を示す。送受信装置は、アンテナ 2 0 1、送受信共用器 2 0 2、受信信号処理部 2 0 3、受信品質測定部 2 0 4、制御命令生成部 2 0 5、アウトループ制御部 2 0 6、送信電力設定部 2 0 7、送信信号生成部 2 0 8、受信回路出力端子 2 0 9 及び送信回路出力端子 2 1 0 から構成される。基地局は、多数の移動局と送受信を行うために、多数の送受信装置を備えているが、各々の送受信装置の基本的な構成は移動局の送受信装置と同じである。

【 0 0 3 6 】

図 3 に、送信信号のフレーム構成を示す。下り回線の信号 3 1 と上り回線の信号 4 1 は共に、図 3 に示すように、一定の時間の長さをもつフレームの繰り返しから構成され、各フレームはさらに短い時間の複数のスロットから構成されている。また、1 つまたは複数のフレーム毎にインタリーブブロックが定められている。図 2 の例では、各フレームは 8 つのスロットから構成されており、また、各インタリーブブロックは 2 つのフレームから構成されている。従って、各インタリーブブロックは、1 6 のスロットからなるスロットグループになっており、1

6のスロットから構成されるスロットグループ毎にインタリーブが施されている。

【0037】

また、各スロットには、受信品質を測定するためのパイロット信号が含まれている。さらに、下り回線の各スロットには、上り回線の送信電力を制御する制御命令が含まれており、上り回線の各スロットには、下り回線の送信電力を制御する制御命令が含まれている。

【0038】

基地局及び移動局が備える送受信装置は、送信信号生成部208において、送信する情報ビット系列を所定ビット数の情報ブロックに分け、その情報ブロック毎に誤り検出符号であるCRC (Cyclic Redundancy Check) 符号を付加して、畳み込み符号化などの誤り訂正符号化を施す。そして、そのビット系列を1フレーム内で送信できる所定のビット数毎に分ける。さらに、インタリーブブロックを2フレームから構成するため、2つのフレーム分のビット系列毎に、送信の順序を前後に所定の規則で入れ替えるインタリーブを施す。インタリーブを施したビット系列は、8等分にセグメント化して、各スロットに1つのセグメント、及び制御命令生成部205により生成されて通知される送信電力の制御命令を挿入して、変調、周波数変換を行って送信信号を生成する。

【0039】

そして、送信電力設定部207により通知される送信電力設定値に応じて送信信号を増幅して、送受信共用器202を介してアンテナ201より相手局に向けて送信する。ここで、基地局の相手局は移動局であり、移動局の相手局は基地局である。

【0040】

また、基地局及び移動局が備える送受信装置は、相手局が送信する送信信号を、アンテナ201により受信して、送受信共用器202を介して受信信号処理部203に送る。受信信号処理部203では、各スロットの送信電力の制御命令を除き、各フレームの8つのスロットを受信する毎に、セグメント化されたビット系列を取り出して結合し、相手局で行ったインタリーブと逆の処理を行う。そし

て、さらに、誤り訂正復号化を施して、情報ブロックを得る。また情報ブロック毎に含まれるCRC符号を使用して、情報ブロック毎の誤りの有無を検出し、その情報をアウトループ制御部206に通知する。

【0041】

アウトループ制御部206では、送信電力設定部において送信電力値を決定する際に用いる第一の制御基準値を決定する。具体的には、送受信の開始時点に第一の制御基準値に所定の初期値を設定し、送受信開始後には、受信信号処理部から通知される情報ブロック毎の誤りの有無の情報を用いて、所定の時間区間毎にブロック誤り率を計算し、そのブロック誤り率が所定の品質目標値より大きい場合には、第一の制御基準値を所定の値だけ増加させ、それ以外の場合には、第一の制御基準値を所定の値だけ減少させる。

【0042】

また、受信信号処理部203では、相手局からスロットを受信する毎に、そのスロットに含まれる送信電力の制御命令を送信電力設定部207に通知する。送信信号設定部207では、通知された制御命令が電力増加を指示するものであれば、送信電力設定値を所定値だけ増加させ、逆に、通知された制御命令が電力減少を指示するものであれば、送信電力設定値を所定値だけ減少させる。そして、送信電力設定値を送信信号生成部208に通知する。

【0043】

受信品質測定部204は、相手局からスロットを受信する毎に、そのスロットに含まれるパイロット信号を用いて、そのスロットの受信品質を測定する。そして、受信品質を測定したスロットが属するフレーム番号と共に、受信品質値を制御命令生成部205に通知する。受信品質値としては、パイロット信号のSIR（信号対干渉電力比）を計算する。

【0044】

次に、図4のフロー図を用いて、制御命令生成部205における制御命令の生成方法を説明する。制御命令生成部205は、ステップ401において、受信品質測定部204からスロットの受信品質値SIRslotの通知を、そのスロットが属するフレーム番号の情報と共に受ける。

【0045】

次に、ステップ402において、そのスロットが属するインタリーブブロックに含まれるスロットの中で既に受信したスロットの受信品質値 SIR_{slot} の中央値 SIR_{median} を求める。ここで、中央値とは、これ等受信品質値 SIR_{slot} を大きさの順に並べたときに、中央にくる値であり、受信品質値 SIR_{slot} の数が偶数の時は、中央にある二つの値の平均値をいうものである。

【0046】

図3に示したように、インタリーブブロックは2つのフレームから構成され、奇数番号のフレームとそれより番号が1つ大きい偶数番号のフレームが1つのインタリーブブロックとなっている。従って、受信品質値と共に通知されるフレーム番号が奇数であれば、同一のフレーム番号をもつスロットの受信品質値を対象として中央値を計算し、フレーム番号が偶数であれば、同一のフレーム番号とその1つ前のフレーム番号のスロットを対象として中央値を計算する。

【0047】

図6は各スロット受信時に受信品質値の中央値を求める対象とするスロットを示すものであり、この図において、スロット (f, s) とは、フレーム番号 f 、スロット番号 s のスロットを意味し、マル印は中央値の計算対象であることを示す。図6に示すように、例えば、スロット $(1, 7)$ の受信時には、それまでに受信した7つのスロットの受信品質値が中央値の計算対象とする。また、スロット $(2, 8)$ の受信時には、1つ前のフレームのスロットを含めて、17スロットの受信品質値を中央値の計算対象とする。

【0048】

次に、ステップ403において、受信品質値の中央値 SIR_{median} を第一の制御基準値 SIR_{thr1} と比較し、中央値 SIR_{median} が第一の制御基準値 SIR_{thr1} より小さい場合には、制御命令を電力増加と決定し（ステップ405）、それ以外の場合には、制御命令を電力減少と決定する（ステップ404）。そして、ステップ406において、生成した制御命令を送信信号生成部208に通知して、ステップ401より繰り返す。

【0049】

このようにして送信信号生成部 2 0 8 に通知された制御命令は、相手局に送信され、相手局の送信電力を制御するために利用される。具体的には、相手局の送信受信装置において、既に説明したように、送信電力設定部 2 0 7 が制御命令に応じて送信電力設定値を増減させて送信信号生成部 2 0 8 に通知し、送信信号生成部 2 0 8 では、送信電力設定値に応じて送信信号を増幅する。

【 0 0 5 0 】

本実施形態では、同一インタリーブブロック内で既に受信したスロットの受信品質値の中央値によって制御命令を生成して、相手局の送信電力を制御するため、受信品質値の中央値のばらつきが小さくなる。

【 0 0 5 1 】

例えば、同一インタリーブブロック内で既に受信したスロットの受信品質値 SIR_{slot} の中央値が制御基準値 SIR_{thr1} より小さい場合には、相手局の送信電力を増加させる。このため、同一インタリーブブロック内で既に受信したスロットの中で、受信品質値 SIR_{slot} が制御基準値 SIR_{thr1} より小さいスロットが多い場合には、最後に受信したスロットの受信品質値が制御基準値よりも大きくても、相手局の送信電力を増加させる。従って、そのインタリーブブロックでは、フェージング変動によって受信品質値が大きく変動しても、受信品質値が制御基準値より小さくなる確率が小さくなって、受信品質値が制御基準値より小さい時間の割合は小さくなり、50パーセントに近づく。

【 0 0 5 2 】

また、逆に、同一インタリーブブロック内で既に受信したスロットの受信品質値 SIR_{slot} の中央値が制御基準値 SIR_{thr1} より大きい場合には、相手局の送信電力を減少させる。このため、同一インタリーブブロック内で既に受信したスロットの中で、受信品質値 SIR_{slot} が制御基準値 SIR_{thr1} より小さいスロットが少ない場合には、最後に受信したスロットの受信品質値が制御基準値よりも小さくても、相手局の送信電力を減少させる。従って、そのインタリーブブロックでは、受信品質値が制御基準値より小さくなる確率が大きくなって、受信品質値が制御基準値より小さい時間の割合は大きくなり、50パーセントに近づく。この場合には、同一のインタリーブブロックのスロットの受信品質値の中央値に

余裕があれば、相手局の送信電力を減少させるため、相手局の送信電力を最小限に抑えることができる。

【 0 0 5 3 】

その結果、フェージング変動によって受信品質値が変動しても、相手局の送信電力を最小限に抑えながら、受信品質値が制御基準値より小さい時間の割合をほぼ一定とでき、インタリーブブロック毎の受信品質値の中央値はばらつきが小さくなる。このため、受信品質値が制御基準値より小さい時間の割合が大きくなる確率が小さくなり、誤り訂正符号化によるビット誤り率の低減効果が得ることができない確率を小さくできる。このため、アウタループによって、所望のブロック誤り率を実現しながら、制御基準値をより小さな値に設定することができ、相手局の送信電力を低減できる。

【 0 0 5 4 】

次に、第二の実施形態の送信電力制御方法と送受信装置について説明する。第一の実施形態の送信電力制御方法と送受信装置では、同一のインタリーブブロックに属するスロットの受信品質値の中央値、即ち 5 0 パーセント値を計算していたが、第二の実施形態の送信電力制御方法と送受信装置では、X を 0 から 1 0 0 までの数値として、中央値の代わりに、X パーセント値を計算する。例えば、X を 3 0 とすれば、3 0 パーセント値を計算して、これを制御基準値と比較して送信電力の制御命令を生成することになる。

【 0 0 5 5 】

これ以外の点は、全て第一の実施形態と同じであり、このような構成とすることによっても、第一の実施形態と全く同様な作用により制御基準値を小さく設定することができ、相手局の送信電力を低減できる。

【 0 0 5 6 】

次に、第三の実施形態の送信電力制御方法と送受信装置について説明する。第一の実施形態の送信電力制御方法と送受信装置では、同一のインタリーブブロックに属するスロットの受信品質値の中央値を計算していたが、第三の実施形態の送信電力制御方法と送受信装置では、中央値の代わりに平均値を計算する。そして、平均値を制御基準値と比較して送信電力の制御命令を生成する。これ以外の

点は、全て第一の実施形態と同じである。

【0057】

このような構成とすることによっても、中央値と平均値の間には高い正の相関関係があるために、第一の実施形態と同様な作用により制御基準値を小さく設定することができ、相手局の送信電力を低減できる。

【0058】

次に、第四の実施形態の送信電力制御方法と送受信装置について説明する。第一の実施形態の送信電力制御方法と送受信装置では、同一のインタリーブブロックに属するスロットの受信品質値の中央値を計算していたが、第四の実施形態の送信電力制御方法と送受信装置では、同一のフレームに属するスロットの受信品質値の中央値を計算する。このため、送受信装置の制御命令生成部205において、制御命令を生成するフローの中のステップ402では、受信品質値と共に通知されるフレーム番号が偶数か奇数かによらず、同一のフレームのスロットのみを対象として中央値を計算する。これ以外の点は、インタリーブブロックは2つのフレームから構成されることも含めて、全て第一の実施形態と同じである。

【0059】

このような構成とすることによって、フレーム毎の受信品質値の中央値はばらつきが小さくなるため、複数のフレームからなる各インタリーブブロックの受信品質値の中央値もばらつきが小さくなる。従って、第一の実施形態と同様に制御基準値を小さく設定することができ、相手局の送信電力を低減できる。さらに、受信品質値の中央値を計算する際に、同一のインタリーブブロックに属するフレームを考慮する必要がないため、受信品質値の中央値の計算が容易になる。

【0060】

次に、第五の実施形態の送信電力制御方法と送受信装置について説明する。第五の実施形態の送信電力制御方法と送受信装置では、送受信装置の制御命令生成部が制御命令を生成する方法のみが第一の実施形態と異なり、これ以外の点は、全て第一の実施形態と同じである。

【0061】

図5は、第五の実施形態における送受信装置の制御命令生成部205が制御命

令を生成する方法を示すフロー図である。まず、制御命令生成部205は、スロット501において、受信品質測定部204からスロットの受信品質値SIRslotの通知を、そのスロットが属するフレーム番号の情報と共に受ける。次に、ステップ502において、そのスロットが属するインタリーブブロックに含まれるスロットの中で既に受信したスロットの受信品質値SIRslotの中央値SIRmedianを求める。

【0062】

次に、ステップ503において、受信品質値の中央値SIRmedianを第一の制御基準値SIRthr1と比較する。ここで、第一の制御基準値は、アウタループ制御部206により決定される値を用いる。中央値SIRmedianが第一の制御基準値SIRthr1より小さくない場合には、ステップ504において、最後に通知されたスロットの受信品質値SIRslotを第二の制御基準値と比較する。

【0063】

ここで、第二の制御基準値は、第一の制御基準値よりも所定の値だけ小さい値とし、第一の制御基準値がアウタループ制御部により更新された場合には、第二の制御基準値も同様に更新する。最後に通知されたスロットの受信品質値SIRslotが第二の制御基準値よりも小さい場合には、制御命令を電力増加と決定し（ステップ507）、それ以外の場合には、制御命令を電力減少と決定する（ステップ506）。

【0064】

一方、ステップ503において、中央値SIRmedianが第一の制御基準値SIRthr1より小さい場合には、ステップ505において、最後に通知されたスロットの受信品質値SIRslotを第三の制御基準値と比較する。ここで、第三の制御基準値は、第一の制御基準値よりも所定の値だけ大きい値とし、第一の制御基準値がアウタループ制御部により更新された場合には、第三の制御基準値も同様に更新する。

【0065】

最後に通知されたスロットの受信品質値SIRslotが第三の制御基準値よりも大きい場合には、制御命令を電力減少と決定し（ステップ506）、それ以外の

場合には、制御命令を電力増加と決定する（ステップ507）。そして、ステップ508において、生成した制御命令を送信信号生成部208に通知して、ステップ501より繰り返す。

【0066】

本実施形態では、第一の実施形態と同様に、フェージング変動によって受信品質値が変動しても、同一インタリーブブロックに属するスロットの受信品質値の中央値のばらつきが小さくなり、所望のブロック誤り率を実現しながら、制御基準値をより小さな値に設定することができ、相手局の送信電力を低減できる。

【0067】

さらに、中央値SIRmedianが第一の制御基準値SIRthr1より大きくても、最後に通知されたスロットの受信品質値SIRslotが第二の制御基準値よりも小さい場合には、制御命令を電力増加とするから、スロット毎に相手局から送信される送信電力の制御命令を受信する際に、その受信品質が低下することを防止できる。従って、相手局からの送信電力の制御命令により送信電力の制御をより正確に行うことができるようになる。

【0068】

また、中央値SIRmedianが第一の制御基準値SIRthr1より小さくても、最後に通知されたスロットの受信品質値SIRslotが第三の制御基準値よりも大きい場合には、制御命令を電力減少とするから、相手局の送信電力が大きくなりすぎることを防止できる。従って、相手局からの送信電力の増加を抑え、他の回線への干渉波電力を低減できる。

【0069】

また、インタリーブブロックの最後のスロットにおいて、受信品質値が小さくなり過ぎると、次のインタリーブブロックの前半のスロットでも、受信品質値が小さくなり、中央値も小さくなるため、後半のスロットでは、中央値を第一の制御基準値に近づけるために、相手局の送信電力を大きくして、受信品質値が大きくなる。その結果、インタリーブブロックの最後のスロットでは、受信品質値が大きくなり過ぎ、さらに、次のインタリーブブロックでは、前半のスロットで受信品質値の中央値が大きくなり、後半のスロットでは受信品質値が小さくなる可

能性がある。

【 0 0 7 0 】

このような場合には、相手局の送信電力が大きく変動することになり、送信電力の平均値が増加し、干渉波電力も増加する。しかし、本実施形態では、各スロットの受信品質値が第二の制御基準値よりも小さくならないように制御しているから、受信品質値が小さくなり過ぎることがなく、また、各スロットの受信品質値が第三の制御基準値よりも大きくなりすぎないように制御しているから、相手局の送信電力が大きく変動することを防止でき、送信電力の平均値を低減できる。

【 0 0 7 1 】

なお、第五の実施形態では、インタリーブブロックに属するスロットの受信品質値の中央値を求めて制御基準値と比較することによって送信電力の制御命令を生成しているが、中央値の代わりに、Xを0から100までの数値として、中央値の代わりに、Xパーセント値を計算して同様に用いてもよい。また、中央値の代わりに平均値を求めて同様に用いてもよい。また、同一のフレームに属するスロットの受信品質値の中央値を計算して同様に用いてもよい。

【 0 0 7 2 】

以上に説明した実施形態において、複数のスロットの中央値を制御基準値と比較する方法として、同一のインタリーブブロックに属するスロットを受信する毎に、その受信品質値SIRslotを制御基準値と比較し、SIRslotの方が大きいスロットの数と制御基準値の方が大きいスロットの数をそれぞれカウントして両者を比較し、SIRslotの方が大きいスロットの数の方が多ければ、中央値の方が制御基準値よりも大きいと判定し、SIRslotの方が大きいスロットの数の方が少なければ、中央値の方が制御基準値よりも小さいと判定してもよい。

【 0 0 7 3 】

また、SIRslotの方が大きいスロットの数と制御基準値の方が大きいスロットの数の差を計算して同様な判定を行ってもよい。

【 0 0 7 4 】

また、インタリーブブロックの最後のスロットの受信時に生成される制御命令は、次のインタリーブブロックに属するスロットの送信電力を制御するために用

いられるため、中央値を計算しないで、その最後のスロットの受信品質値のみを制御基準値と比較して制御命令を決定してもよい。

【0075】

【発明の効果】

本発明によれば、相手局からスロットを受信する毎に、スロットの受信品質値を測定し、受信中のインタリーブブロックに属するスロットの受信品質値の中央値、Xパーセント値または平均値が、所定の制御基準値より小さい場合には、相手局の送信電力を増加させる制御命令を相手局に送信し、それ以外の場合には、相手局の送信電力を減少させる制御命令を相手局に送信し、制御命令を相手局の送信電力制御に使用するようにしたので、誤り訂正符号化とインタリーブを用いる移動通信システムの閉ループ型送信電力制御において、相手局の送信電力を制御するための制御命令を決定する際に、受信品質値と比較を行う制御基準値を小さな値に設定しても所望のブロック誤り率が得られることになり、相手局の送信電力を低減するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明が実施される移動通信システムの構成図である。

【図2】

本発明の送受信装置の構成例を示す図である。

【図3】

送信信号のフレーム構成を示す図である。

【図4】

第一の実施形態における送信電力の制御命令の生成方法を示すフロー図である。

【図5】

第五の実施形態における送信電力の制御命令の生成方法を示すフロー図である。

【図6】

第一の実施形態において受信品質値の中央値を求める対象とするスロットを示

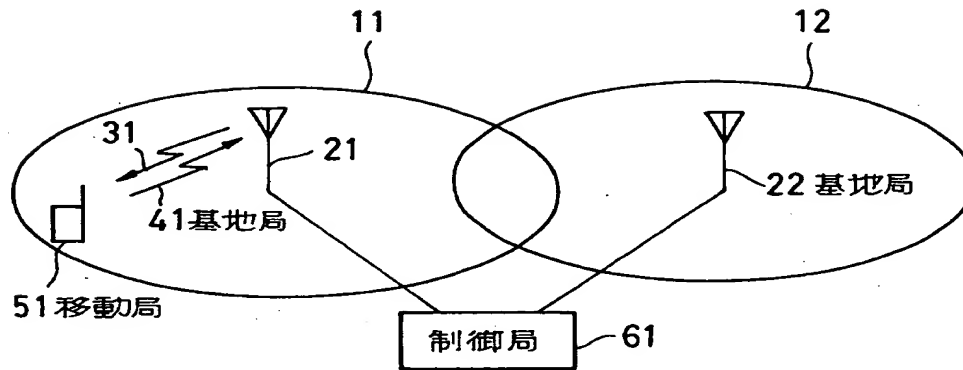
す説明図である。

【符号の説明】

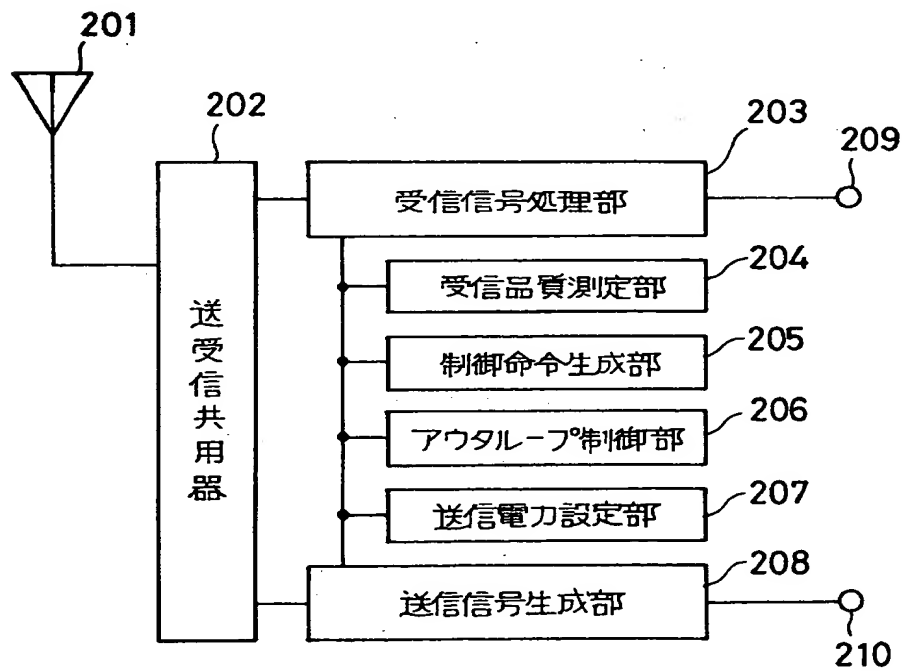
- 1 1 ~ 1 2 セル
- 2 1 ~ 2 2 基地局
 - 3 1 下り回線の信号
 - 4 1 上り回線の信号
 - 5 1 移動局
 - 6 1 制御局
- 2 0 1 アンテナ
- 2 0 2 送受信共用器
- 2 0 3 受信信号処理部
- 2 0 4 受信品質測定部
- 2 0 5 制御命令生成部
- 2 0 6 アウトループ制御部
- 2 0 7 送信電力設定部
- 2 0 8 送信信号生成部
- 2 0 9 受信回路出力端子
- 2 1 0 送信回路出力端子

【書類名】 図面

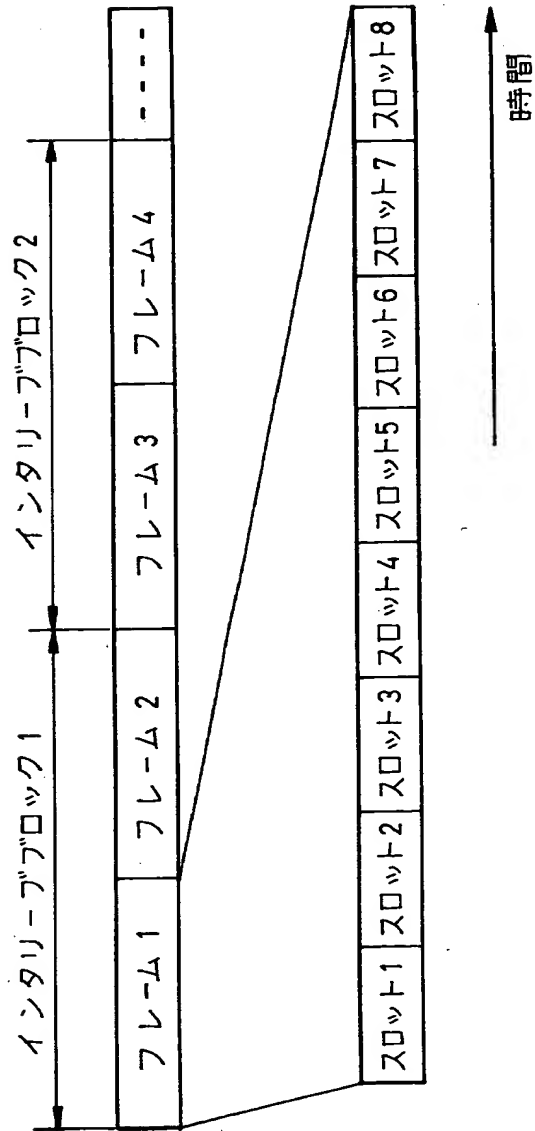
【図 1】



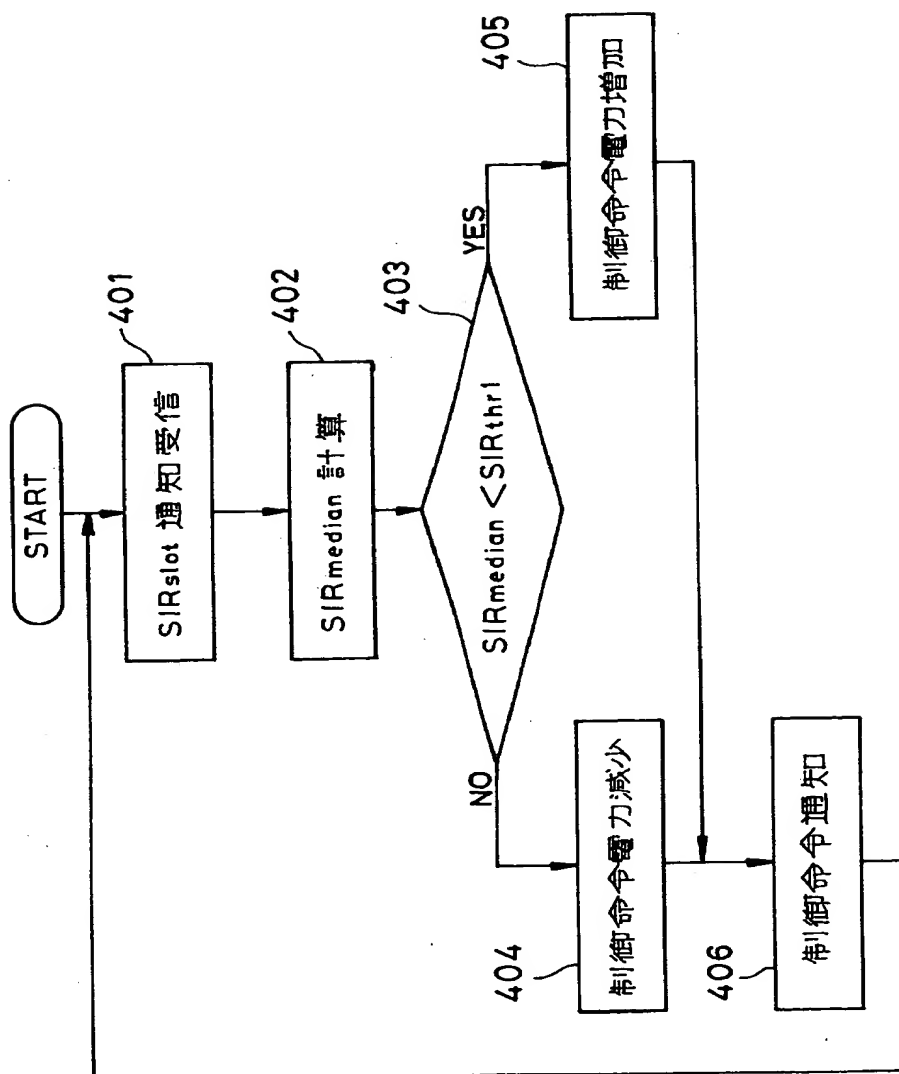
【図 2】



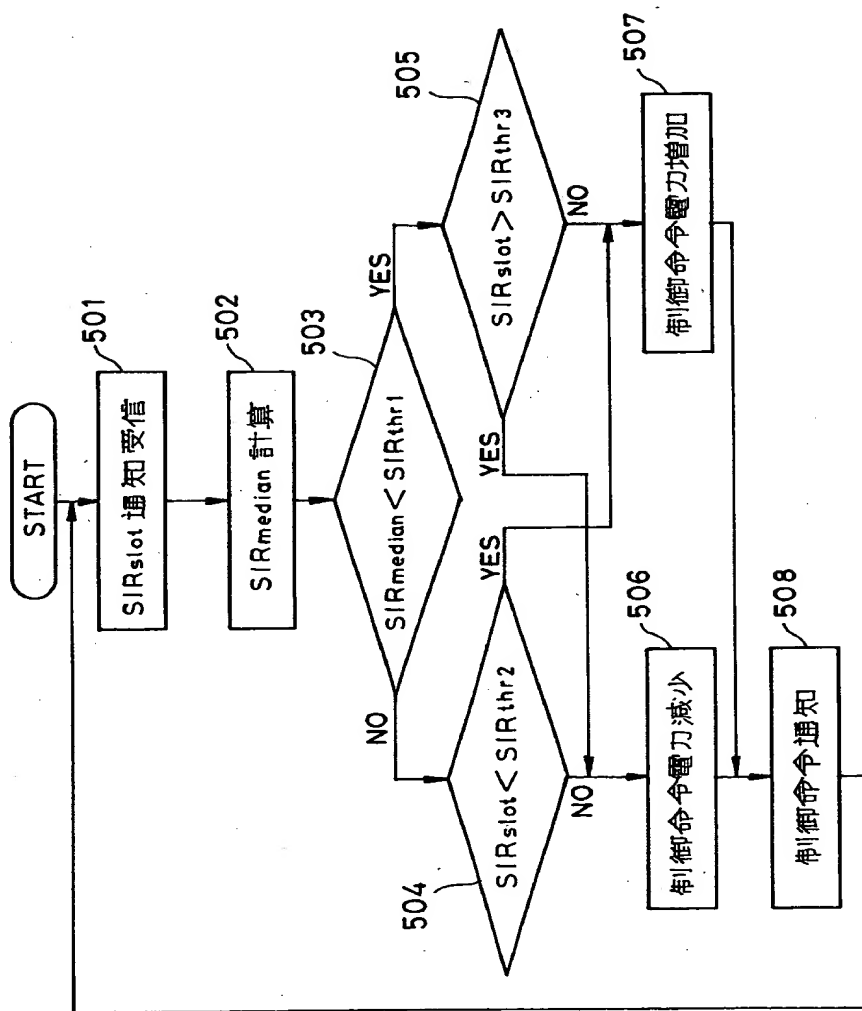
【図 3】



【図4】



【図 5】



【図6】

フレーム番号	1								2							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
スロット番号																
スロット(1,1) 受信時	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
スロット(1,2) 受信時	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
...								...								
スロット(1,7) 受信時	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-
スロット(1,8) 受信時	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-
スロット(2,1) 受信時	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-
スロット(2,2) 受信時	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-
...								...								
スロット(2,7) 受信時	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
スロット(2,8) 受信時	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 誤り訂正符号化とインタリーブを用いる移動通信システムの閉ループ型送信電力制御において、相手局の送信電力を制御するための制御命令を決定する際に受信品質値と比較を行う制御基準値を小さな値に設定しても所望のブロック誤り率が得られるようにして、相手局の送信電力を低減する。

【解決手段】 相手局からスロットを受信する毎に、スロットの受信品質値を測定し、受信中のインタリーブブロックに属するスロットの受信品質値の中央値または平均値が所定の制御基準値より小さい場合には、相手局の送信電力を増加させる制御命令を相手局に送信し、それ以外の場合には、相手局の送信電力を減少させる制御命令を相手局に送信し、制御命令を相手局の送信電力制御に使用する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社